

Docket No.: 2336-205

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Ja Young PARK

U.S. Patent Application No. -----

Filed: September 25, 2003

:  
:  
:  
:  
: Group Art Unit: -----  
:  
: Examiner: -----

For: TIME-DIVISION-DUPLEXING TYPE POWER AMPLIFICATION MODULE

**CLAIM OF PRIORITY AND**  
**TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Korean Patent Application No. 2003-35706, filed June 3, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

**LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP**

Benjamin J. Hauptman  
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310  
Alexandria, Virginia 22314  
(703) 684-1111 BJH/klb  
Facsimile: (703) 518-5499  
**Date: September 24, 2003**

대한민국 특허청  
KOREAN INTELLECTUAL  
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0035706  
Application Number

출원년월일 : 2003년 06월 03일  
Date of Application JUN 03, 2003

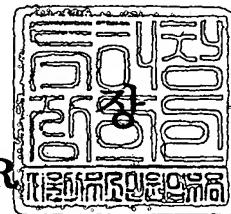
출원인 : 삼성전기주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003      년      06      월      13      일

특      허      청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【참조번호】	0005		
【제출일자】	2003.06.03		
【발명의 명칭】	시분할방식 전력증폭모듈		
【발명의 영문명칭】	Power amplification module of TDD(Time Division Duplexing) type		
【출원인】			
【명칭】	삼성전기 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-001806-4		
【대리인】			
【성명】	손원		
【대리인코드】	9-1998-000281-5		
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8		
【대리인】			
【성명】	함상준		
【대리인코드】	9-1998-000619-8		
【포괄위임등록번호】	2002-047984-2		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	박자영		
【성명의 영문표기】	PARK, Ja Young		
【주민등록번호】	750111-1790311		
【우편번호】	463-500		
【주소】	경기도 성남시 분당구 구미동 211번지 무지개마을 109-403		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 함상준 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	20	면	29,000 원
【가산출원료】	7	면	7,000 원

1020030035706

출력 일자: 2003/6/14

【우선권주장료】	0	건	0	원
【심사청구료】	7	항	333,000	원
【합계】	369,000			원
【첨부서류】	1.	요약서·명세서(도면)_1통		

## 【요약서】

## 【요약】

본 발명은 시분할방식으로 제어되어 송신모드에서만 증폭동작하고 수신모드에서는 전송선로로서 기능함으로써 기존의 클래스 2 블루투스 모듈과의 결합으로 간단하게 클래스 1 블루투스 기능을 구현할 수 있는 시분할방식 전력증폭모듈에 관한 것이다.

상기 본 발명의 시분할방식 전력증폭모듈은 송신신호가 입력되거나 수신신호가 출력되는 제1포트; 수신신호가 입력되거나 송신신호가 출력되는 제2포트; 상기 제1,2포트 사이에 직렬로 연결되며 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖고 수신신호의 전달경로를 형성하는 제1,2전송라인; 상기 제1포트에서 입력된 무선신호를 증폭하여 제2포트로 출력하는 전력증폭부; 상기 제1,2포트와 전력증폭부의 입출력단사이에 각각 구비되고, 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작함에 의하여, 제1포트에서 전력증폭부를 통해 제2포트로 이어지는 송신신호 전달경로를 형성 또는 차단시키는 제1,2스위칭수단; 상기 제1,2전송라인의 접점과 그라운드 사이에 구비되고 상기 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작하여, 제1,2전송라인으로의 수신신호의 전달을 차단 또는 유지시키는 제3스위칭수단; 및 상기 시분할 제어신호가 입력되는 입력단과 상기 제1,2스위칭수단을 각각 연결하여, 시분할 제어신호를 제1,2,3 스위칭수단의 스위칭을 위한 바이어스신호로 인가하는 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제3,4전송라인으로 구성되어, 송신신호는 증폭출력하고, 수신신호는 그대로 전달시킨다.

## 【대표도】

도 5

**【색인어】**

블루투스 모듈, 전력증폭기, 시분할방식, 송신모드, 수신모드, 시분할 송수신 스위치,

**【명세서】****【발명의 명칭】**

시분할방식 전력증폭모듈{Power amplification module of TDD(Time Division Duplexing) type}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 클래스2의 블루투스방식 무선송수신기의 구성도이다.

도 2는 일반적인 클래스1의 블루투스방식 무선송수신기의 구성도이다.

도 3은 고집적화된 클래스2의 블루투스방식 무선송수신기를 나타내는 구성도이다.

도 4는 본 발명에 따른 시분할방식 전력증폭모듈로 구성된 클래스1의 블루투스 방식 무선송수신기를 개략적으로 나타낸 블록도이다.

도 5는 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈의 일실시예를 나타낸 상세블록도이다.

도 6a는 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈에 있어서, 송신(TX)모드 동작상태도이다.

도 6b는 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈에 있어서, 수신(RX)모드 동작상태도이다.

\* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

10, 20, 30 : 블루투스 송수신모듈

40 : 시분할방식 전력증폭모듈

41, 43 : 매칭네트워크

42 : 전력증폭기(PA)

L1 ~ L4 : 파장  $\lambda$ 에 대해 1/4 길이의 스트립라인

C1 ~ C5 : 캐패시터

D1 ~ D3 : 핀다이오드

R : 바이어스저항

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<17>        본 발명은 블루투스방식 무선송수신기에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시분할방식으로 제어되어 송신모드에서만 증폭동작하고 수신모드에서는 전송선로로서 기능하는 시분할방식 전력증폭모듈에 관한 것이다.

<18>        블루투스는 각종 전자기기간의 통신에 물리적인 케이블없이 무선주파수를 이용, 고속으로 데이터를 주고받을 수 있는 컴퓨터 및 통신 산업계의 규격으로서, 이동전화, 컴퓨터, PDA 등의 근거리 무선 접속용으로 이용된다. 그 동작은 중심이



2.45GHz인 79개의 독립된 1MHz 채널들 사이를 초당 1600회의 속도로 주파수 호핑하여 1mW 송신전력으로 서로 십 미터 떨어져 있는 장치들 간에 764kbps의 속도로 대역폭을 전송하는 것으로서, 송신과 수신을 교대로 하는 시분할 다중화(TDD)방식을 따르도록 되어 있다.

<19>        더하여, 블루투스 장치는 데이터 외에도 음성채널을 최대 3개까지 사용할 수 있으며, 접속은 점대점이나 멀티포인트가 가능하다.

<20>        이 기술을 이용하면, 셀룰러폰, 무선호출기 및 PDA 사용자들은 세 가지 기능이 하나에 들어 있는 전화기를 살 수 있을 것이며, 이 전화기는 가정과 사무실의 휴대용 전화기로서 두 가지 일을 할 수도 있다. 또한, 데스크탑이나 노트북 컴퓨터 내에 있는 정보와 신속하게 동기화 할 수 있으며, 팩스를 보내거나 받을 수 있고, 프린트 출력을 할 수도 있다. 그리고 일반적으로 모든 휴대용 및 고정식 컴퓨터 장치들과 완전한 공동작용이 가능하다. 이 기술을 이용하려면 각 장치마다 블루투스 트랜시버(transiber) 칩(IC)이 장착되어야 한다.

<21>        그리고, 블루투스 규격에 의한 정의에 의하면, 블루투스 기기는 송출할 수 있는 출력전력에 따라서 클래스1, 클래스2, 클래스3로 구분된다.

<22>       상기 중에서, 클래스2로 구분되는 기기는 일반적으로 0dBm(송수신 거리, 대략 10m)의 출력전력을 갖는 것으로서, 도 1에 도시된 바와 같은 블루투스 모듈을 구비한다. 도시된 바와 같이, 클래스 2의 블루투스 모듈(10)은 상술한 블루투스규격에 따라 시분할방식으로 송/수신데이터를 변복조하는 블루투스 트랜시버 IC(11)과, 상기 블루투스 트랜시버 IC(11)의 송신신호(TX)출력단과 수신신호(RX)입력단에 각각 연결되어 임피던스 매칭을 수행하는 제1,2매칭네트워크(12,13)와, 상기 블루투스 트랜시버 IC(11)로부터 출력된 시분할 송신모드 온신호(TDD TX-ON 신호)에 따라서 동작하여 상기 제1,2매칭네트워크(12,13)중 하나를 선택연결하는 시분할방식 송수신스위치(14)와, 상기 시분할방식 송수신스위치(14)와 안테나(ANT)단사이에 구비되어 송수신신호를 필터링하는 프론트엔드필터(15)로 구성된다.

<23>       상기 클래스 2의 블루투스 모듈(10)은 상기 블루투스트랜시버(11)로부터 출력되는 송신신호를 별도의 증폭 없이 약 0dBm으로 송출함으로서, 약 10m의 송수신거리를 갖는다

<24>       이에 반하여, 블루투스 규격에서 정하는 클래스 1 기기는 송신신호의 송출전력이 20dBm(송수신 거리 대략 100m)으로 정해져 있어서, 도 2에 도시된 바와 같이 구성된 블루투스모듈을 구비하여야 한다.

<25> 도 2를 참조하면, 클래스 1의 블루투스모듈(20)은 상술한 블루투스규격에 따라 시분할방식으로 송/수신데이터를 변복조하는 블루투스 트랜시버 IC(21)와, 상기 블루투스 트랜시버 IC(21)의 송신신호(TX)출력단과 수신신호(RX)입력단에 각각 연결되어 임피던스 매칭을 수행하는 제1,2매칭네트워크(22,23)와, 상기 제1매칭네트워크(22)에 연결되어 상기 블루투스 트랜시버 IC(21)의 제어에 따라 송신모드에 동기하여 동작하여 송신신호를 증폭하는 전력증폭기(24)와, 상기 전력증폭기(24)의 출력단에 연결되어 임피던스 매칭을 수행하는 제3매칭네트워크(25)와, 상기 블루투스 트랜시버IC(21)로부터 출력되는 시분할 송신모드온신호(TDD TX-ON신호)에 따라서 동작하여 제3매칭네트워크(25)와 제2매칭네트워크(23)중 하나를 선택연결하는 시분할방식 송수신스위치(26)와, 상기 시분할방식 송수신스위치(26)와 안테나(ANT)단사이에 구비되어 송수신신호를 필터링하는 프런트엔드필터(27)로 구성된다.

<26> 상기 클래스 1 블루투스 모듈과 클래스 2 블루투스 모듈은 적용대상에서 요구되는 송수신거리에 따라서 선택적으로 사용될 수 있다.

<27> 그런데, 일반적으로 블루투스 모듈의 제조사는 상술한 클래스 1 모듈과 클래스 2 모듈을 별도로 개발하여 공급하고 있기 때문에, 클래스 2를 제조하는 제조사의 입장에서는 클래스 1 모듈을 개발하기 위해 별도의 개발기간과 인력이 투입되어야 하며, 이에 따라 클래스 1 모듈에 대한 제품단가가 높아져, 제품사용자의 입장에서는 클래스 2에 비하여 상대적으로 수요가 적은 클래스 1모듈을 사용하기 위하여 고비용을 감수하여야 하는

문제점이 있었다. 이러한 이유로 현재까지는 클래스 2에 비하여 클래스 1모듈의 공급량도 상대적으로 적은 상태이다.

<28> 또한, 최근 들어서는, 도 3에 도시한 바와 같이, 매칭네트워크(311,312) 및 시분할 송수신 스위치(313)를 블루투스 트랜시버 IC(31)에 포함시켜 고집적화된 블루투스 트랜시버 IC가 생산되고 있는 추세이며, 필요에 따라서 프론트엔드필터(33)이외에 평형신호(balanced signal)을 불평형신호(unbalanced signal)로 변환하는 발룬트랜스포머(32)가 더 포함된다. 그리고, 최근 기술은 상기에서 외부 소자인 발룬트랜스포머(32)와 프론트엔드 필터(33)까지 포함시키고자 하는 시도가 이루어지고 있다.

<29> 특히, 상기 도 3에 도시된 바와 같이, 시분할 송수신 스위칭 기능까지 집적화된 블루투스 트랜시버IC를 사용하는 경우, 클래스 1 블루투스 모듈을 만드는데 있어서, 발열 및 전자파발생등으로 인하여 집적화가 어려운 전력증폭기의 연결이 어렵게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<30> 이에 대하여 본 발명은 상술한 종래의 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로서, 그 목적은 시분할방식으로 제어되어 송신모드에서만 증폭동작하고 수신모드에서는 전송선로로서 기능함으로써 기존의 클래스 2 블루투스 모듈과의 결합으로 간단하게 클래스 1 블루투스 기능을 구현할 수 있는 시분할방식 전력증폭모듈을 제공하는 것이다.

<31> 또한, 본 발명의 다른 목적은 시분할 송수신 스위칭기능까지 집적화된 블루투스 트랜시버 IC에 결합되어 간단하게 클래스 1 블루투스 기능을 구현할 수 있게 하는 시분할 방식 전력증폭모듈을 제공하는 것이다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<32> 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 구성수단으로서, 본 발명은 송신신호가 입력되거나 수신신호가 출력되는 제1포트; 수신신호가 입력되거나 송신신호가 출력되는 제2포트; 상기 제1,2포트 사이에 직렬로 연결되며 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖으며 수신신호의 전달경로를 형성하는 제1,2전송라인; 상기 제1포트에서 입력된 무선신호를 증폭하여 제2포트로 출력하는 전력증폭부; 상기 제1,2포트와 전력증폭부의 입출력단사이에 각각 구비되고, 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작함에 의하여, 제1포트에서 전력증폭부를 통해 제2포트로 이어지는 송신신호 전달경로를 형성 또는 차단시키는 제1,2스위칭수단; 상기 제1,2전송라인의 접점과 그라운드 사이에 구비되고 상기 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작하여, 제1,2전송라인으로의 수신신호의 전달을 차단 또는 유지시키는 제3스위칭수단; 및 상기 시분할 제어신호가 입력되는 입력단과 상기 제1,2스위칭수단을 각각 연결하여, 시분할 제어신호를 제1,2,3 스위칭수단의 스위칭을 위한 바이어스신호로 인가하는 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제3,4전송라인으로 구성되는 시분할방식 전력증폭모듈을 제공하여, 송신신호에 대해서만 동작하여 증폭동작하고, 수신신호에 대해서는 전력증폭기를 통하지 않고 그대로 통과시킴으로서, 불필요한 전력소모를 줄여 소비전력을 절감시키며, 기존의

제품화된 클래스 2 블루투스모듈과의 결합을 통해서 손쉽게 클래스 1 블루투스 기능을 구현할 수 있도록 하는 효과를 제공한다.

<33> 그리고, 상기 전력증폭부는 상기 제1,2스위칭수단의 사이에 구비되어 입력된 송신 신호를 소정 이득으로 증폭하는 전력증폭기; 및 상기 전력증폭기의 입출력단과 제1,2 스위칭수단의 사이에 각각 구비되어 임피던스 매칭을 수행하는 제1,2매칭네트워크로 구성되어, 송신신호를 손실이나 왜곡없이 원하는 이득으로 증폭시킬 수 있다.

<34> 더하여, 상기 전력증폭부는 증폭신호의 출력단에 고조파신호를 제거하는 필터 혹은 이와 동등한 기능을 수행하는 회로를 더 구비함으로서, 증폭된 송신신호에 포함될 수 있는 고조파성분을 제거할 수 있다.

<35> 또한, 상기 전력증폭부는 상기 시분할 제어신호에 따라서 동작상태 또는 비동작상태로 제어됨으로서, 시분할 송수신방식의 경우 송신모드에서만 증폭기능을 수행하여 불필요한 전력소모를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

<36> 그리고, 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈에 있어서, 상기 제1,2,3 스위칭수단은 핀다이오드로 구현가능하며, 혹은 상기의 기능을 수행할 수 있는 기타 다른 회로 또는 소자로도 구현가능하다.

<37>        더하여, 본 발명은 블루투스규격에 따라 시분할방식으로 송/수신데이타를 변복조하는 블루투스 트랜시버 IC 및 상기 블루투스 트랜시버 IC의 시분할 송수신모드 제어신호에 따라서 안테나단을 선택적으로 상기 블루투스 트랜시버IC의 송신신호출력단 또는 수신신호입력단에 연결하는 시분할 송수신스위치를 포함하여 이루어지는 클래스 2 블루투스 모듈; 및 상기 클래스 2 블루투스 모듈과 안테나사이에 구비되고, 상기 블루투스 트랜시버 IC의 시분할 송수신 모드에 따라서 동작하여 송신신호는 증폭하여 안테나로 수신신호는 상기 클래스 2 블루투스 모듈로 전달하는 시분할방식 전력증폭모듈로 구성되어, 제조가 용이하고 생산비절감이 가능한 클래스 1 블루투스 기능을 제공할 수 있다.

<38>        이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈에 대하여 상세하게 설명한다.

<39>        도 5는 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈의 실시예를 보인 구성도로서, 송수신신호가 입출력되는 제1,2포트(P1,P2)와, 상기 제1포트(P1)에 캐패시터(C1)를 통해 일단이 연결되는 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제1전송라인(L1)과, 상기 제1전송라인(L1)의 다른 단부에 그 일단이 연결되고 타단은 캐패시터(C5)를 통해서 제2포트(P2)에 연결되며 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제2전송라인(L2)과, 상기 캐패시터(C1)를 통해 제1포트(P1)에 음극이 연결되는 제1핀다이오드(D1)과, 상기 캐패시터(C5)를 통해 제2포트(P2)에 음극이 연결되는 제2핀다이오드(D2)와, 상기 제1핀다이오드(D1)의 양극에 캐패시터(C2)를 통해 연결되어 임피던스 매칭을 수행(필요에 따라서, 불평형-평형신호간 변환도 수행)하는 매칭네트워크(41)와, 시분할 제어신호

(TDD TX-ON신호)를 입력받아 상기 신호에 따라 동작하여 상기 매칭네트워크(41)를 통해 입력된 송신신호를 소정이득으로 증폭하는 전력증폭기(42)와, 상기 전력증폭기(42)의 출력에 일단이 연결되고 타단은 캐패시터(C4)를 통해서 제2핀다이오드(D2)에 연결되어 임피던스매칭을 수행(필요에 따라서, 불평형-평형신호간 변환도 수행)하는 매칭네트워크(43)와, 상기 제1,2전송라인(L1,L2)의 접점에 양극이 연결되고 음극이 접지로 연결되는 제3핀다이오드(D3)와, 상기 제1핀다이오드(D1)의 양극에 일단이 연결되며 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제3전송라인(L3)과, 상기 제2핀다이오드(D2)의 양극에 일단이 연결되며 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제4전송라인(L4)과, 상기 제2,4전송라인(L3,L4)을 공통으로 시분할제어신호(TDD-TXON)입력단에 연결하는 바이어스 저항(R)과, 상기 제3,4전송라인(L3,L4)의 접점을 공통으로 접지로 연결하는 캐패시터(C3)로 구성된다.

<40>       상기에서, 전력증폭기(42)의 출력측에 구비되는 매칭네트워크(43)는 송신시 포함될 수 있는 고조파 성분을 제거하는 필터 또는 이와 동등한 기능을 수행할 수 있는 회로를 포함할 수 있다.

<41>       상기 도 5에 도시된 전력증폭모듈은 본 발명에 의한 일실시예로서, 스위칭수단으로서 핀다이오드를 사용하여 구성된 것이다. 핀다이오드는 순방향 전압이 소정 레벨이상인 경우 턴온상태가 되고, 순방향전압이 소정 레벨이상이 되지 않으면 턴오프상태가 되어, 온/오프스위칭소자로서 기능하는 소자이다.



<42> 그리고, 상기 전력증폭기(42)로는 전원(Vcc)이 상시 입력되면서, 시분할 동작제어 신호(TDD-TXON신호)를 인에이블(Vpaon)신호로 입력받아, 상기 시분할 동작제어신호(TDD-TXON신호)가 하이신호일 때 동작하고, 로우신호일때 증폭동작을 중단하게 한다. 또한, 별도의 단자로 파워제어신호(Pctrl)를 입력받으며, 이에 따라서, 증폭이득이 조절된다. 이를 위한 전력증폭기로서는 일반적으로 잘 알려져 있는 전력증폭기를 사용할 수 있으며, 본 발명에서는 전력증폭기(42)를 시분할방식으로 송수신모드에 동기시켜 제어하는 것으로서, 상기 시분할 동작제어신호(TDD-TXON신호)가 하이신호인 경우와 로우신호인 경우를 구분하여 구체적으로 설명한다.

<43> 상기와 같은 도 5에 도시된 전력증폭모듈의 동작설명은 도 6A 및 도 6B를 참조하여 한다.

<44> 도 6A는 시분할 동작제어신호(TDD-TXON신호)가 하이신호인 경우의 신호 경로를 보인 블록도로서, 하이신호인 경우 신호는 제1포트(P1)→매칭네트워크(41)→전력증폭기(42)→매칭네트워크(43)→제2포트(P2) 순으로 전달된다.

<45> 구체적으로 설명하면, 시분할 동작제어신호(TDD-TXON신호)가 하이신호인 경우, 양극으로 제3,4전송라인(L3,L4) 및 저항(R)을 통해 시분할 동작제어신호가 인가되는 제1,2핀다이오드(D1,D2)는 양극전압이 음극전압보다 높아져 턴온되고, 이에, 음극이 접지되며

양극이 제1,2전송라인(L1,L2)를 통해 상기 제1,2핀다이오드(D1,D2)에 연결된 제3핀다이오드(D3)도 턴온된다.

<46> 따라서, 제1,2포트(P1,P2)로 입력된 소정 파장( $\lambda$ )의 송수신신호에 대해서 제1,2전송라인(L1,L2)을 바라볼 때, 상기  $\lambda/4$ ( $\lambda$ 는 송수신신호의 파장) 길이의 제1,2전송라인(L1,L2)은 일단이 접지되어 있어 쇼트상태가 되며, 이에 제1,2전송라인(L1,L2)측의 임피던스가 높아진다. 이때, 제1,2핀다이오드(D1,D2)는 온상태이므로 저항값이 거의 '0'가 된다.

<47> 그러므로, 제2포트(P2)로 입력된 수신신호는 차단되고, 제1포트(P1)으로 입력된 송신신호가 저항이 상대적으로 낮은 제1핀다이오드(D1)을 통해 매칭네트워크(41)로 입력되고, 상기 매칭네트워크(41)의 임피던스 매칭을 통해 신호왜곡이나 손실없이 송신신호가 전력증폭기(42)로 전달되고, 상기 전력증폭기(42)는 파워제어신호(Pctrl)에 의해서 결정된 이득으로 입력된 송신신호를 증폭하여 출력하고, 상기 전력증폭기(42)로부터 출력된 송신신호는 매칭네트워크(43)와 턴온상태의 제2핀다이오드(D2)를 통해서 제2포트(P2)로 출력된다.

<48> 상기에서, 캐패시터(C1,C2,C4,C5)는 상기 시분할 제어신호(TDD-TXON)에 의해 직류성분이 신호 경로에 영향을 주지않도록 송신신호의 교류성분만을 통과시키고 직류성분을 저지한다. 그리고, 캐패시터(C3)는 송신신호 주파수의 교류성분을 그라운드로 바이패스

시켜 제3,4전송라인(L3,L4)과 캐패시터(C2,C4)의 접점에서 제3,4전송라인(L3,L4)의 임피던스를 크게 함으로써 송수신경로의 송수신신호가 제어신호(TDD-TXON) 직류회로로 유입되는 것을 저지하는 역할을 한다.

<49> 이상의 작용에 의해서, 직류전압의 제어신호와 격리되어 상기 제1포트(P1)으로 입력된 신호가 전력증폭기(42)를 거쳐서 제2포트(P2)로 출력된다.

<50> 다음으로, 상기 시분할 제어신호(TDD-TXON)가 로우신호인 경우에는, 제2포트(P2)로부터 입력된 수신신호가 제2,1전송라인(L2,L1)을 거쳐 제1포트(P1)으로 출력된다. 도 6B는 시분할 제어신호(TDD-TXON)가 로우신호인 경우의 전력증폭모듈의 동작상태도로서, 이를 참조하여 그 작용을 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

<51> 즉, 시분할 제어신호(TDD-TXON)가 로우신호인 경우, 상기 시분할 제어신호(TDD-TXON)입력단에 저항(R) 및 제3,4전송라인(L3,L4)에 연결된 제1,2핀다이오드(D1,D2)의 양극 전압이 낮아진다. 따라서, 상기 제1,2핀다이오드(D1,D2)는 턴오프상태가 된다. 또한, 제3핀다이오드(D3)도 양극전압이 낮아져 턴오프상태가 된다. 제1,2,3핀다이오드(D1-D3)의 저항성분이 높아진다.

<52> 따라서, 상기 턴오프상태인 제1,2핀다이오드(D1,D2)에 의해서, 제1,2포트(P1,P2)로부터 전력증폭기(42)로의 신호 전달이 차단된다. 그리고, 제1,2전송라인(L1,L2)는 그 접

점에 있는 제3핀다이오드(D3)의 저항성분이 높음으로써 임피던스 정합된 전송선로로서 기능하게 된다.

<53>        그러므로, 제2포트(P2)로부터 입력된 수신신호는 제1,2전송라인(L1,L2)를 통해 제1 포트(P1)로 출력된다.

<54>        상기와 같이 구성되어 동작하는 본 발명의 시분할방식 전력증폭모듈(40)은 도 4에 도시된 바와 같이, 클래스2 규격의 블루투스 모듈(10)과 단순 결합됨으로서, 클래스 1 규격의 블루투스 기능을 구현하게 된다.

#### 【발명의 효과】

<55>        상술한 바와 같이, 본 발명에 의한 시분할방식 전력증폭모듈은 시분할방식으로 증폭동작하여 필요할 때만 전력을 소모함으로서, 불필요한 전력소모를 절감시킬 수 있으며, 더하여, 클래스 2규격의 블루투스 모듈과 단순 결합함으로서, 클래스 1 규격의 블루투스 기능을 간단하고 큰 비용추가없이 제조할 수 있는 우수한 효과가 있다.

## 【특허청구범위】

## 【청구항 1】

송신신호가 입력되거나 수신신호가 출력되는 제1포트;

수신신호가 입력되거나 송신신호가 출력되는 제2포트;

상기 제1,2포트 사이에 직렬로 연결되며 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖으며 수신신호의 전달경로를 형성하는 제1,2전송라인;

상기 제1포트에서 입력된 무선신호를 증폭하여 제2포트로 출력하는 전력증폭부;

상기 제1,2포트와 전력증폭부의 입출력단사이에 각각 구비되고, 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작함에 의하여, 상기 제1포트에서 전력증폭부를 통해 제2포트로 이어지는 송신신호 전달경로를 형성 또는 차단시키는 제1,2스위칭수단;

상기 제1,2전송라인의 접점과 그라운드 사이에 구비되고 상기 시분할 제어신호에 따라서 온/오프 스위칭동작하여, 제1,2전송라인으로의 수신신호의 전달을 차단 또는 유지시키는 제3스위칭수단; 및

상기 시분할 제어신호가 입력되는 입력단과 상기 제1,2스위칭수단을 각각 연결하여, 시분할 제어신호를 제1,2,3 스위칭수단의 스위칭을 위한 바이어스신호로 인가하는 상기 송수신신호의 파장( $\lambda$ )에 대해 1/4 길이를 갖는 제3,4전송라인을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

## 【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 전력증폭부는

상기 제1,2스위칭수단의 사이에 구비되어 입력된 송신신호를 소정 이득으로 증폭하는 전력증폭기; 및

상기 전력증폭기의 입출력단과 제1,2 스위칭수단의 사이에 각각 구비되어 임피던스 매칭을 수행하는 제1,2매칭네트워크로 구성되는 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서,

상기 전력증폭부는

증폭신호의 출력단에 고조파신호를 제거하는 필터 혹은 이와 동등한 기능을 수행하는 회로를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

**【청구항 4】**

제 1 항에 있어서,

상기 제1,2,3 스위칭수단은 핀다이오드인 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

**【청구항 5】**

제 1 항에 있어서,

상기 전력증폭부는

상기 시분할 제어신호에 따라서 동작상태 또는 비동작상태로 되는 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

**【청구항 6】**

제 2 항에 있어서,

상기 전력증폭기의 출력에 구비된 제2매칭네트워크는 증폭된 송신신호에 포함될 수 있는 고조파성분을 제거하는 필터 혹은 이와 동일한 기능을 수행하는 기타회로를 포함하는 것을 특징으로 하는 시분할방식 전력증폭모듈.

**【청구항 7】**

블루투스규격에 따라 시분할방식으로 송/수신데이터를 변복조하는 블루투스 트랜시버 IC 및 상기 블루투스 트랜시버 IC의 시분할 송수신모드 제어신호에 따라서 안테나단을 선택적으로 상기 트랜시버IC의 송신신호출력단 또는 수신신호입력단에 연결하는 시분할 송수신스위치를 포함하여 이루어지는 클래스 2 블루투스 모듈; 및

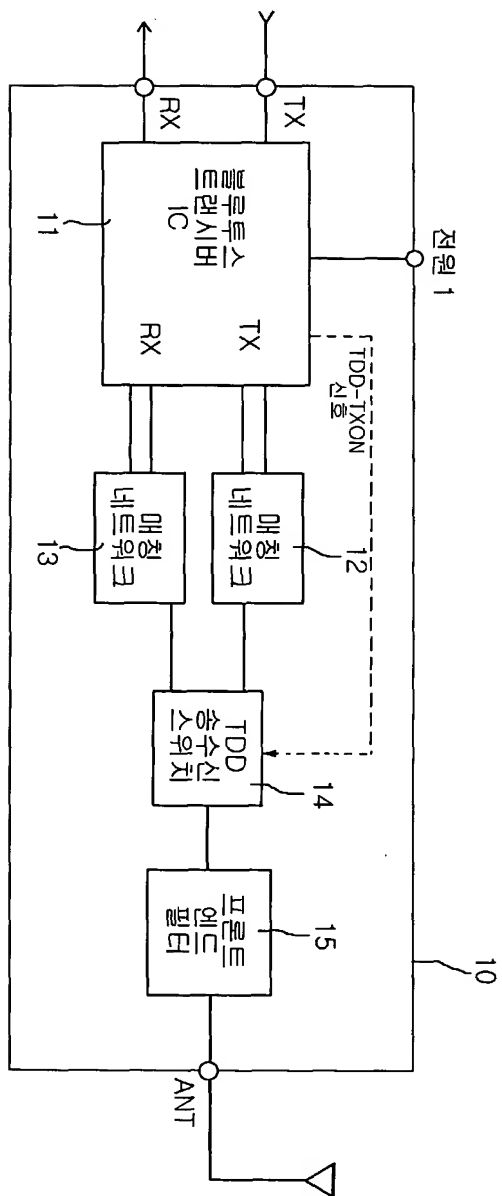
상기 클래스 2 블루투스 모듈과 안테나사이에 구비되고, 상기 블루투스 트랜시버 IC의 시분할 송수신 모드에 따라서 동작하여 송신신호는 증폭하여 안테나로 수신신호는 상기 클래스 2 블루투스 모듈로 전달하는 시분할방식 전력증폭모듈

로 이루어지는 것을 특징으로 하는 클래스 1 블루투스 모듈.

【도면】

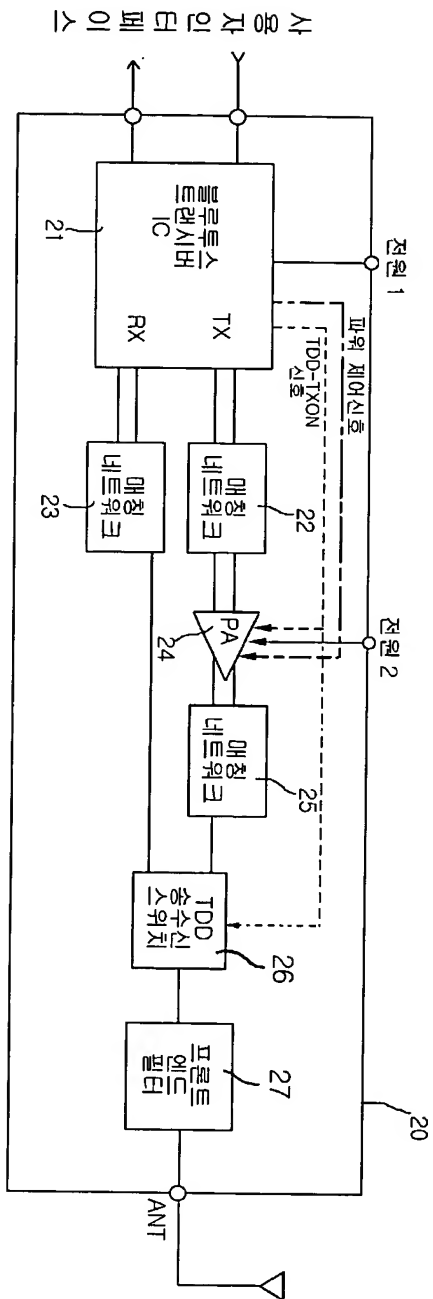
【도 1】

사 용 자 인 터 페 이 스

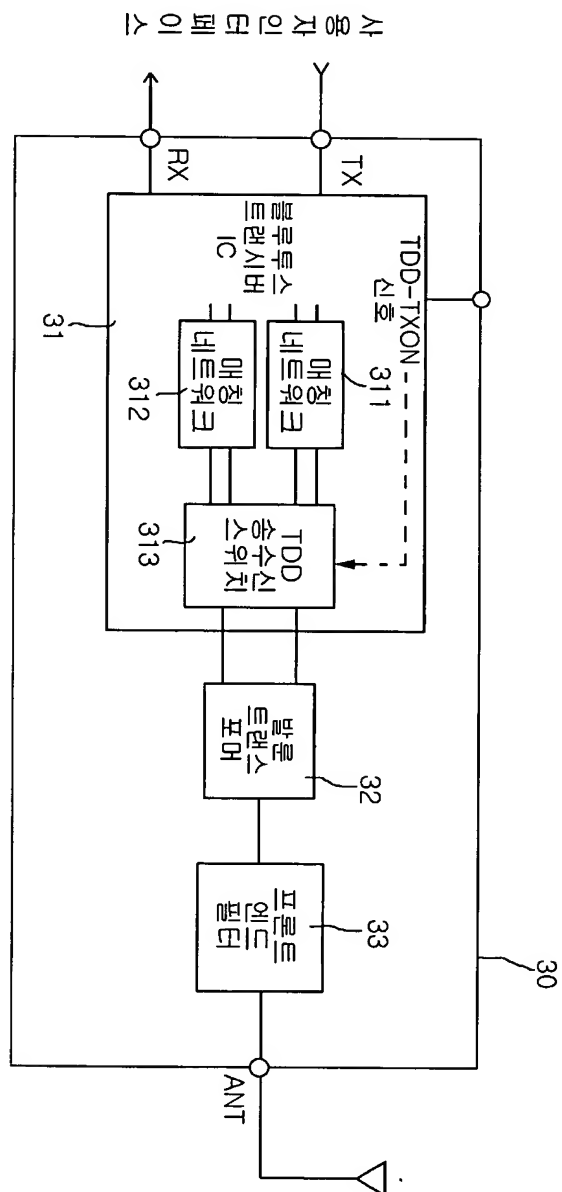




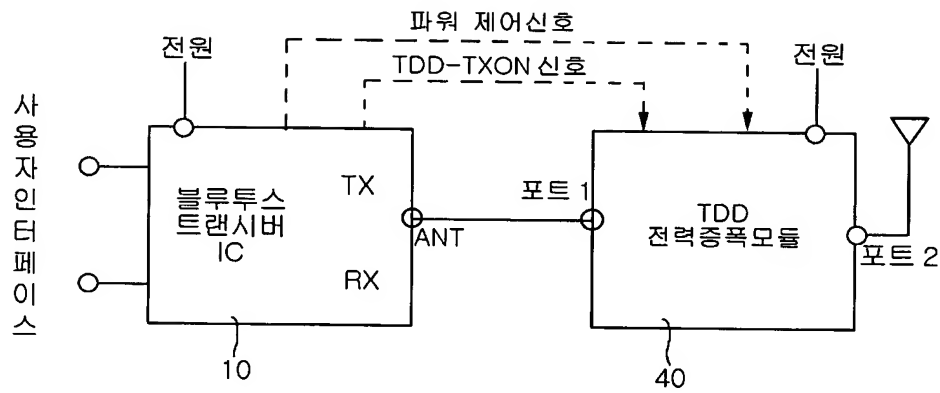
【도 2】



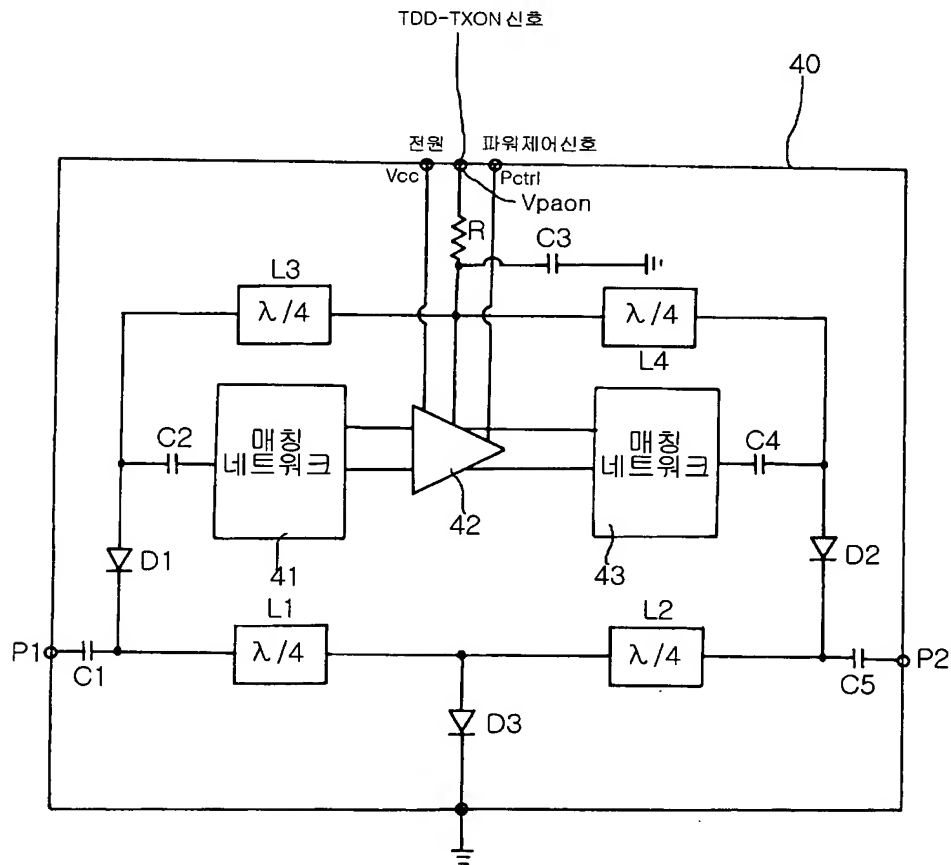
【도 3】



【도 4】



【도 5】





【도 6b】

